

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶

E04B 1/98



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97110751.3

[43]公开日 1998 年 10 月 21 日

[11] 公开号 CN 1196432A

[22]申请日 97.4.17

[71]申请人 台中精机厂股份有限公司

地址 中国台湾

[72]发明人 李原吉 严之扬

[74]专利代理机构 上海专利商标事务所

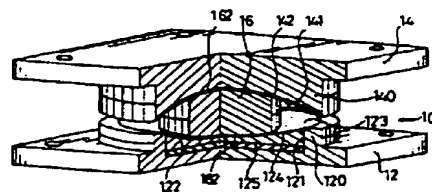
代理人 王树伟

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图页数 11 页

[54]发明名称 建筑物被动式隔震系统

[57]摘要

本发明涉及建筑物被动式隔震系统，包括一定位于地盘的基座、一承载建筑物的承座及一设于基座与承座间的滑块，其特点在于，将中间滑块与基座或承座的接触面中的至少一组形成互呈凹凸对应的曲面，配合接触面间以耐磨树脂形成低摩擦滑动层，具有在地震时能有效地减少建筑物的滑动行程，并能利用建筑物的自重滑回地基原点，有效降低大楼受地震反应产生的摇动等优点。



(BJ)第 1456 号

BEST AVAILABLE COPY

权 利 要 求 书

1、一种建筑物被动式隔震系统，由一底部固定于地盘的基座、一顶部用以承载建筑物的承座及一设于基座与承座之间的滑块组成，其特征在于：将滑块分
5 别与基座及承座的接触面中的至少一组形成互呈凹凸配合的曲面。

2、根据权利要求1所述的隔震系统，其特征在于于所述基座上形成将其顶面构成圆形凹槽的凸部，并于凹槽内密合嵌置有一圆盘形载板，且于载板顶面形成一圆弧形凹曲面，而于承座底部形成其底面具圆弧形凹曲面的凸部，并使所述滑块以其顶、底面的圆弧形凸曲面，分别密切贴合于基座与承座的圆弧形凹曲面之间。
10

3、根据权利要求2所述的隔震系统，其特征在于：于所述基座及载板底面垫设一层橡胶衬板。

4、根据权利要求2所述的隔震系统，其特征在于：在所述滑块与基座及滑块与承座的接触曲面之间，分别涂有耐磨树脂。

5、根据权利要求1所述的隔震系统，其特征在于：在基座的顶部形成具有凹槽的凸部，构成将滑块的底部密合嵌置于所述凹槽中，在该滑块的突出顶部的顶面形成凸状的曲面，而于所述承座底部形成底面具圆弧形凹曲面的凸部，滑块与承座的凹曲面形成密合可滑动形态。
15

6、根据权利要求5所述的隔震系统，其特征在于于所述滑块面垫设有一层橡胶衬板。
20

7、根据权利要求5所述的隔震系统，其特征在于：在滑块与承座的弧状接触曲面之间涂有耐磨树脂。

8、根据权利要求1所述的隔震系统，其特征在于其基座于顶部一体地凸出顶面呈圆弧形凹曲面的承座，而所述滑块以其底面的圆弧形凸曲面密切贴合于基座上方，且于滑块顶面形成一供承座底面凸部紧密嵌合的嵌槽。
25

9、根据权利要求8所述的隔震系统，其特征在于：其中于承座凸部与滑块之间衬设有一橡胶衬板。

10、根据权利要求7所述的隔震系统，其特征在于于所述滑块与基座的弧状接触曲面之间涂布有耐磨树脂。

11、一种建筑物被动式隔震系统，由一底部固定于地盘的基座及一顶部用以承载建筑物的承座组成，其中，于基座顶部形成具有凹槽的凸部，并于所述凹槽密合嵌置一圆盘形载板，于该载板顶面形成圆凹状且表面涂有一层耐磨树脂的弧状曲面，又，于承座底部凸出形成一底面具圆弧形凸曲面的凸部，且其凸曲面恰与基座的凹曲面形成密合可滑动形态。
30

12、根据权利要求 11 所述的隔震系统，其特征在于于其基座的载板底面垫设有一层橡胶衬板。

13、根据权利要求 12 所述的隔震系统，其特征在于于所述承座与基座的接触曲面间，涂有耐磨树脂。

建筑物被动式隔震系统

5 本发明涉及一种运用于建筑物或桥梁中的被动式隔震系统。

10 现今一般的大楼或桥梁主要是以被动式的隔震支撑机构来隔离地震波的影响，能有效降低建筑物的摇动，如后述图 7、9、10 所示，主要利用隔震垫(P)的弹性支撑或滑动特性，以隔离传递到建筑物的地震波，并利用吸震设备吸收振动能量，使得建筑物仅在其原来位置上作轻微的晃动，图 7 可以清楚显示地震时，
10 建筑物安装隔震垫(P)与未安装时的振动形态比较；如图 8、9、10 所示，被动式隔震支撑机构的隔震垫(P)是安装于建筑物地基 52 与地盘 50 之间，或者是于桥梁与桥墩的接合处，当地震发生时，因为隔震垫(P)的屈服变形，使水平振动的加速度下降约为原来的八分之一，有效减低建筑物的位移量，并能防止剪力破坏及避免产生裂缝，确保建筑物的结构安全，避免地震造成的二次伤害；由于被
15 动式隔震支撑机构的隔震、减震效果相当良好，因此广泛地为建筑业所采用。

目前广泛采用的被动式隔震机构主要有如后述图 11 所示的铅心橡胶垫及后述图 12 所示的盘式支撑隔震机构两种；其中：如图 11 所示的铅心橡胶垫 80，是于上承座 82 与基座 81 之间，垫设有多层叠合状的橡胶垫 83，且在橡胶垫 83 中心处加设一铅心柱 84，除了可以由橡胶垫 83 提供弹性支撑外，更可以利用铅
20 心柱 84 的铅心屈服变形，来吸收地震的振动能量，由铅心橡胶垫 80 能快速地达到减震消能的效果；但是这样的被动式隔震机构设计，仍存在下述缺点：

(1)、铅心橡胶垫 80 系利用多层橡胶垫 83 来提供弹性支撑，但是橡胶垫 83 的橡胶层经过一段时间后，就会有弹性疲劳及老化变形等问题，造成铅心橡胶垫 80 在实施运用上的诸多麻烦；

25 (2)、铅心橡胶垫 80 系利用铅心柱 84 的屈服变形，来吸收地震的振动能量，但铅心柱 84 发生塑性变形后，就难以让建筑物回复到原位，造成建筑物发生定位偏移的缺点；

30 (3)、建筑物系利用铅心橡胶垫 80 的橡胶垫 83 被支撑，具有弹性的橡胶垫 83 不仅使建筑物的支撑稳定性较差，且当建筑物地基的某一橡胶垫 83 发生老化时，建筑物就会发生偏斜的现象。

(4)、目前一般采用的铅心橡胶垫 80，如果要发挥橡胶垫 83 的功能，必须使承受较重的负荷，因此难以适用于较轻量的建筑物减震结构中。

(5)、对于加速度较大的地震波，铅心橡胶垫 80 的最大缺点是反应较慢且铅心橡胶垫 80 的减震效果仅为原来的 $1/3 \sim 1/4$ 。



此外,如图 12 所示的盘式支撑隔震机构 90,是于基座 91 顶面的凹槽 912 内,依次重叠设有合成橡胶层 94 及中间圆盘 93,且将承座 92 重叠设于中间圆盘 93 上方,并于上承座 92 与中间圆盘 93 间,以耐磨树脂 96 形成一低磨擦滑动层,与设于中间圆盘 93 顶面轴心处的导杆 95 相配合,使地震发生时,上承座 92 可以产生水平滑动,并利用低磨擦滑动层来达到隔震效果,避免剪力造成桥梁及建筑物的裂缝,可广泛地作为高速铁路及桥梁等建物的隔震结构;但这种盘式支撑隔震机构 90 在使用上,还存在以下缺点:

(1)、因该盘式支撑隔震机构 90 的上承座 92 与中间圆盘 93 间的水平滑动功能,主要是利用导杆 95 及滑槽的配合而实现,使承座 92 受单一滑动方向的限制,难以满足对各种振动方向的消震需要;

(2)、由于盘式支撑隔震机构 90 本身缺乏回复原位的功能,因此往往必需配合如图 13 所示的钢棒机构 54 或阻尼机构等辅助设备,才能使建筑物滑回原来的位置,方可组成一个完整的建筑物隔震系统,这样,使结构过于复杂。

因此,本发明正是鉴于前述铅心橡胶垫及盘式支撑隔震机构等传统被动式隔震机构的诸多缺点而成立,主要目的在于提供一种不仅可以有效地减少建筑物地震产生的滑行行程,并且完全无需加装任何弹簧装置,就能够利用建筑物的重量自行滑回地基原点建筑物被动式隔震系统。

根据本发明的建筑物被动式隔震系统,由一底部固定于地盘的基座、一顶部用以承载建筑物的承座及一设于所述基座之间的滑块组成,其特征在于将所述滑块分别与基座及承座的接触面中的至少一组形成互呈凹凸配合的弧状曲面。

本发明与已往技术相比优点和积极效果非常明显。由以上的技术方案可知,由于本发明被动式隔震系统的支撑垫,具有特定的凹凸曲面设计,因此在使用上,具有如下所述的优点:

(1)、本发明利用基座、承座及滑块等相邻构件间,形成互为凹凸对应的弧曲面设计,配合以耐磨树脂构成的低摩擦滑动层,除了有效地提供建筑物及桥梁一种绝佳的被动式隔震系统,并因为其基座、承座及滑块等构件都是刚性的金属构造,不仅耐用性特好,并且可以于地震发生后,让建筑物自然回复到地基原点,不会发生建筑物定位偏移的麻烦,从而解决了被动式隔震系统在实施运用上长期存在的诸多限制,且无使用年限的问题。

(2)、由于本发明的基座、承座及滑块等构件,都是刚性的金属构造,各支撑垫之间不会有定会偏移的问题,使建筑物具有更为良好的支撑稳定性。

(3)、本发明将具双凹曲面的滑块设于基座与承座之间,利用相邻凹凸曲面呈圆弧形的的设计,有效提供承座具有各种水平方向滑移消震功能,充分满足建筑物及桥梁的隔震需要。

(4)、本发明有效利用建筑物的重量，自行滑回建筑物的地基原点，完全无需加装弹簧装置和阻尼机构等辅助设备，有效简化被动式隔震系统的结构配置，并进一步降低设备成本。

以下结合附图进一步说明本发明的具体结构特征及目的。

5 对附图的简要说明：

图1是本发明第一实施例的立体剖视图，

图2是本发明第一实施例的剖视示意图(一)，说明地盘滑移时，利用滑块产生的消震作用形态，

10 图3是本发明第一实施例的剖视示意图(二)，说明建筑物利用自重滑回地基原点的动作形态，

图4是本发明第二实施例的立体剖视图，

图5是本发明第三实施例的立体剖视图，

图6是本发明第四实施例的立体剖视图，

图7是发生地震时，安装隔震垫与否的振动比较图，

15 图8是表示装设隔震垫变形而降低建筑物位移量的示意图，

图9表示以振动试验使建筑物摇动时的变形图，

图10是实验模型加速度反应图，

图11是传统铅心橡胶垫的立体结构剖视图，

图12是传统盘式支撑隔震机构的立体剖视图，

20 图13是钢棒机构安装于建筑物的示意剖视图，

本发明是一种能够利用建筑物自重滑回地基原点的被动式隔震系统，主要是把在中间滑块与下基座或上承座的接触面中的至少一组形成互呈凹凸对应的曲面设计，与涂布于接触面间的耐磨树脂相相配合，不仅可以有效地减少建筑物因地震产生的滑动行程，并能利用建筑物的自重滑回地基原点；本发明的具体实施形态大约可以区分如图1、4、5、6所示的双凹曲支撑垫10、负凹曲支撑垫10A及正双凹曲支撑垫10B、10C几种实施形态。

25 如图1、2所示第一实施例的双凹曲支撑垫10，主要由一可以定位于地盘50的基座12、一用以承载建筑物52的承座14及一可滑动设于基座12与承座14之间的滑块16组成；其中，基座12以其底面定位固设于地盘50或桥墩等处，
30 并于上部一体地凸起形成具有适当厚度的圆形凸部120，且于凸部120顶面形成一深度适当的圆形凹槽121，该凹槽121的槽内依次密合嵌置有一层橡胶衬板125及一圆盘形载板122，并于载板122顶面形成一圆弧形凹曲面123，且凹曲面123的表面涂有一层耐磨树脂124；滑块16为一具有适当高度的圆形块体，其顶面及底面皆形圆弧形凸曲面162，且底面的凸曲面162与基座12的凹曲面123形成

密合的可滑动形态；承座 14 以其顶面供建筑物 52 或桥梁承载固定，其下部则一体地凸出形成具有适当厚度的圆形凸部 140，并配合滑块 16 顶部的凸曲面 162，于凸部 140 底面形成一向上凹的圆弧状凹曲面 141，藉以让其凹曲面 141 与滑块 16 的凸曲面 162 形成密合的可滑动形态，且于凹曲面 141 表面涂有一层耐磨树脂 142；如此，利用基座 12、承座 14 及滑块 16 的配合，组成一种如图 1 所示的双凹曲支撑垫 10 结构；再如图 2、3 所示，将本发明的多组双凹曲支撑垫 10 组装于建筑物 52 与地盘 50 或桥梁与桥墩之间后，就可以于建筑物 52 或桥梁形成一种全新的被动式隔震系统；当地震发生而使地盘 50 产生滑移时，利用上、下面皆呈与曲面 162 相配的双凸曲滑块 16 设计，配合以耐磨树脂 124、142 形成的低摩擦滑动层，可以减少建筑物 52 或桥梁的滑动偏移行程，有效减弱地震波传递到建筑物 52 或桥梁，并且不必加装任何的弹簧装置，就能够利用建筑物 52 本身的重量，让建筑物 52 自行滑回到地基的原点，保持基座 12、滑块 16 及承座 14 的轴心位于同一铅垂线上，同时利用橡胶衬板 125 的衬设，提供一个允许建筑物 52 作一小角度 θ 的旋转，不仅使得建筑物 52 趋于水平状态，并能吸收垂直方向的振动量。

如图 4 所示第二实施例的负凹曲支撑垫 10 A，由一基座 12、一承座 14 及一滑块 16 A 共同组成；其中：基座 12 与前述实施例相同，其上部一体地形成具有凹槽 121 的凸部 120，并于凸部 120 的凹槽 121 的槽内依次密合嵌置有一层橡胶衬板 125 及一圆块形滑块 16 A，该滑块 16 A 以其底面的平面 164 贴合于凹槽 121 内，且其顶部突出基座 12 一段适当的厚度，同时将滑块 16 A 的顶面形成一圆弧形的凸曲面 162；又，承座 14 于其下部一体地凸出形成具有凹曲面 141 的凸部 140，且恰使其凹曲面 141 与滑块 16 A 顶部的凸曲面 162 形成密合的可滑动形态，并于凹曲面 141 表面涂布有一层耐磨树脂 142；如此，利用基座 12、承座 14 及滑块 16 A 的配合，组成一种如图 4 所示的负凹曲支撑垫 10 A 结构；虽然本实施例仅于承座 14 与滑块 16 A 之间形成凹凸配合的曲面 141、162，但仍然可以有效减少建筑物 52 或桥梁的滑动偏移行程，同时不必加装弹簧装置，就能利用建筑物 52 的自重滑回到地基原点，提供建筑物 52 或桥梁极好的被动式隔震系统。

如图 5 所示第三实施例的正凹曲支撑垫 10 B，由一基座 12、一承座 14 及一滑块 16 B 组成；其中，基座 12 于上部一体地凸出形成一适当厚度的凸部 120，并于凸部 120 的顶面形成一圆弧形凹曲面 123，且于凹曲面 123 表面涂有一层耐磨树脂 124；又，滑块 16 B 为一具有适当厚度的圆形块体，并配合基座 12 的凹曲面 123，其底面形成一圆弧状凸曲面 162，而滑块 16 B 的顶面则形成一圆形嵌槽 166，可以供承座底面一体地凸出的圆形凸部 140 紧密地嵌合其中，同时有一层橡胶衬板 168 衬设于承座 14 凸部 140 与滑块 16 B 之间；如此，利用基座 12、

承座 14 及滑块 16 B 的配合, 组成一种如图 5 所示的正凹曲支撑垫 10 B 结构; 本实施例虽仅于基座 12 与滑块 16 B 之间形成凹凸配合的弧曲面 123、162, 然而还是可以有效提供减少建筑物 52 或桥梁的滑动偏移行程, 以及利用建筑物 52 自重滑回到地基原点等实用效能.

- 5 如图 6 所示第四实施例的另一种正凹曲支撑垫 10 C, 由一基座 12 及一承座 14 组成; 其中, 基座 12 于其上部凸起的圆形凸部 120 凹设一圆形凹槽 121, 且于凹槽 121 内依次密合嵌置有一层橡胶衬板 125 及一圆盘形载板 122, 并于载板 122 顶面形成圆弧状凹曲面 123, 而其凹曲面 123 的表面则涂有一层耐磨树脂 124; 又, 承座 14 于其底部一体地凸出形成一适当厚度的圆形凸部 140, 且于凸部 140 底面形成一圆弧状凸曲面 143, 且该凸曲面 143 恰与基座 12 的凹曲面 123 形成密合可滑动形态; 如此, 利用基座 12 以载板 122 与承座 14 互呈凹凸弧曲面 123、143 的接触面设计, 配合耐磨树脂 124 形成的低摩擦滑动层, 组构成一种如图 6 所示正凹曲支撑垫 10 C 的实施形态.
- 10

说明书附图

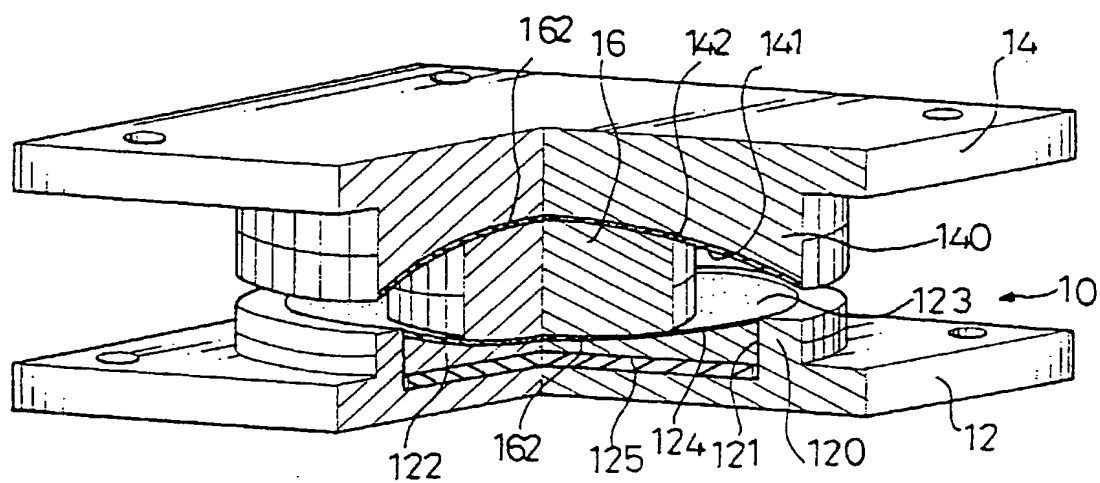


图1

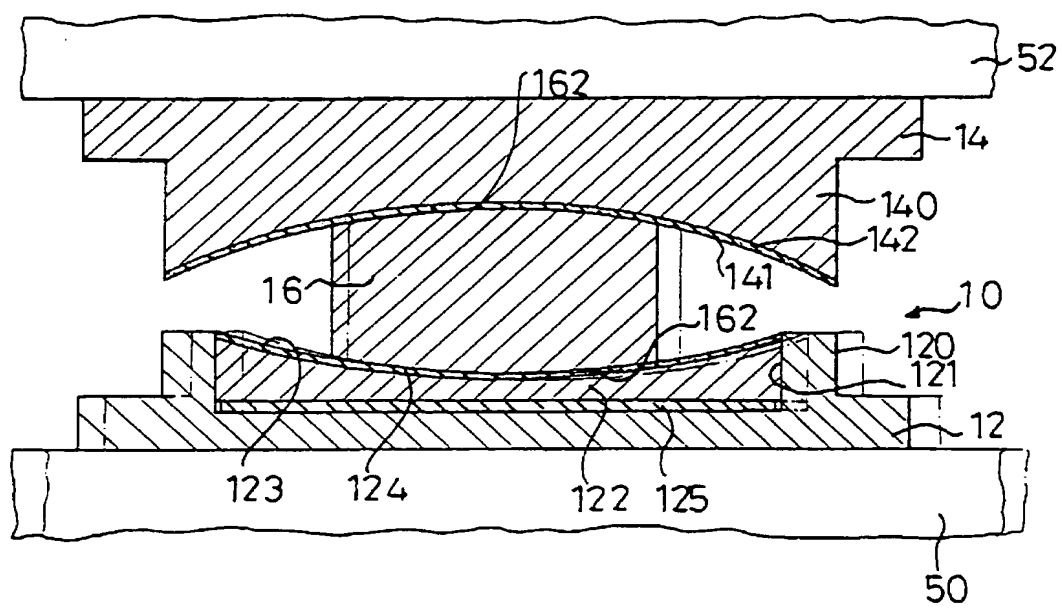


图 2

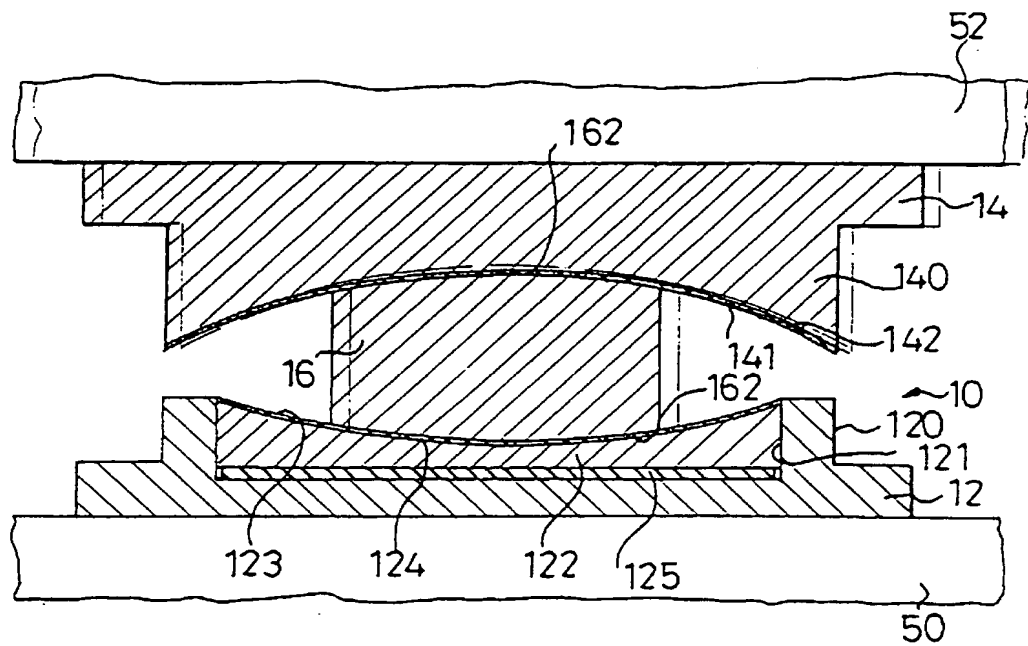


图 3

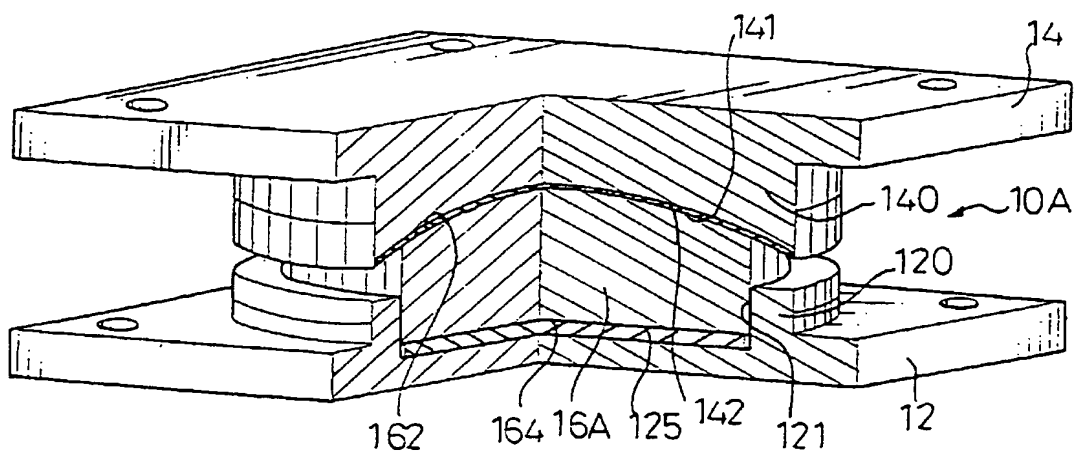


图 4

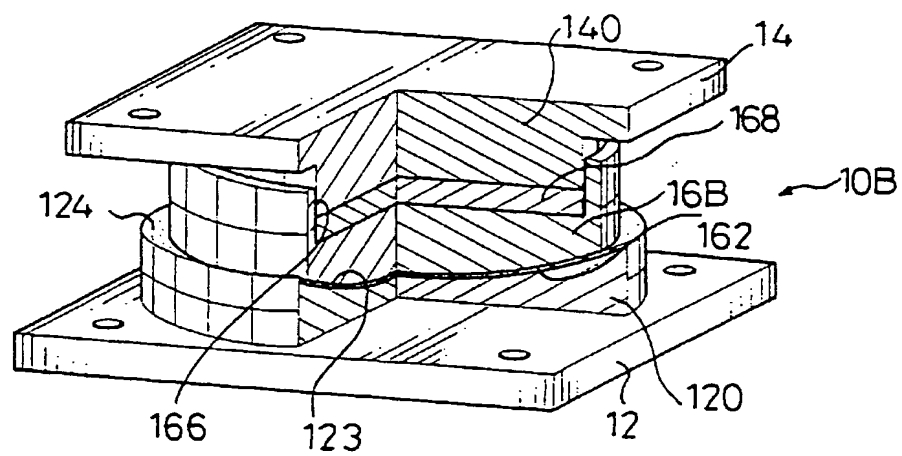


图 5

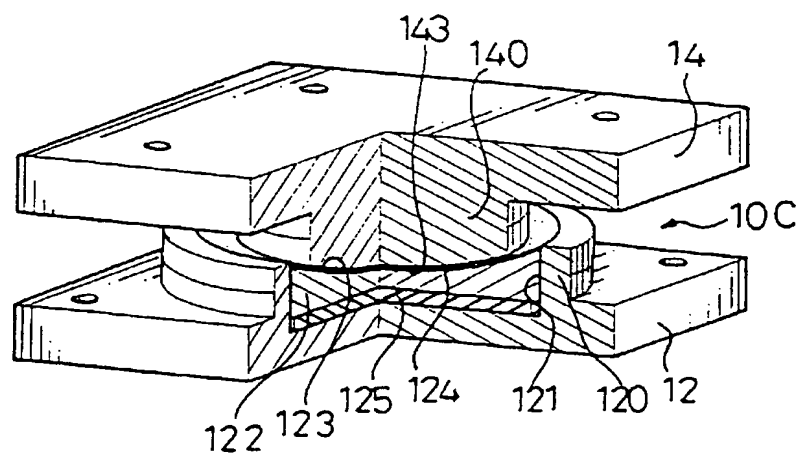


图 6

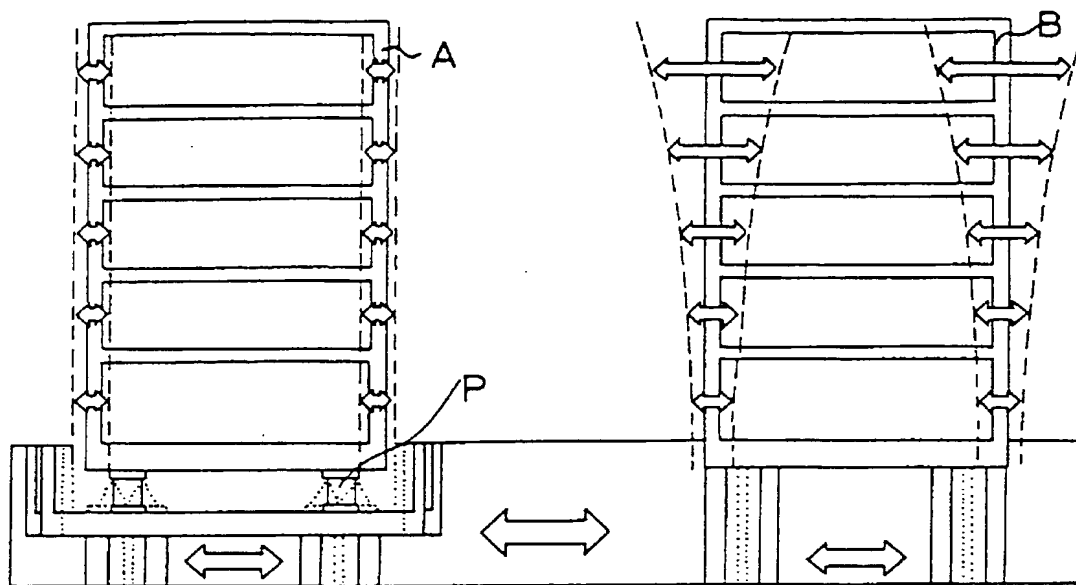


图 7

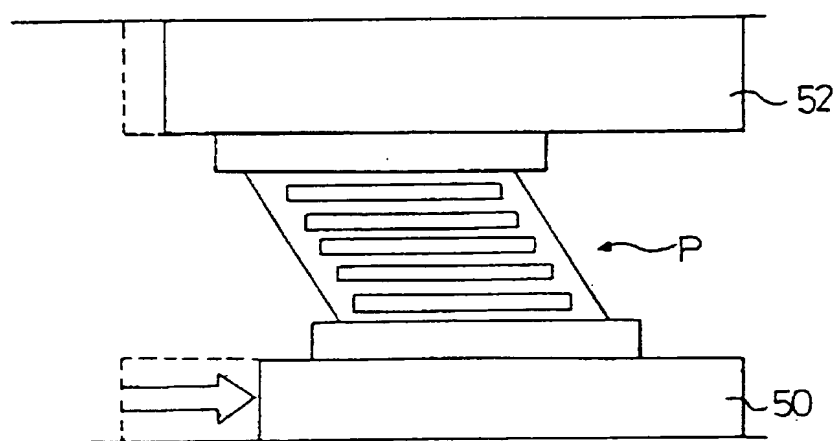


图 8

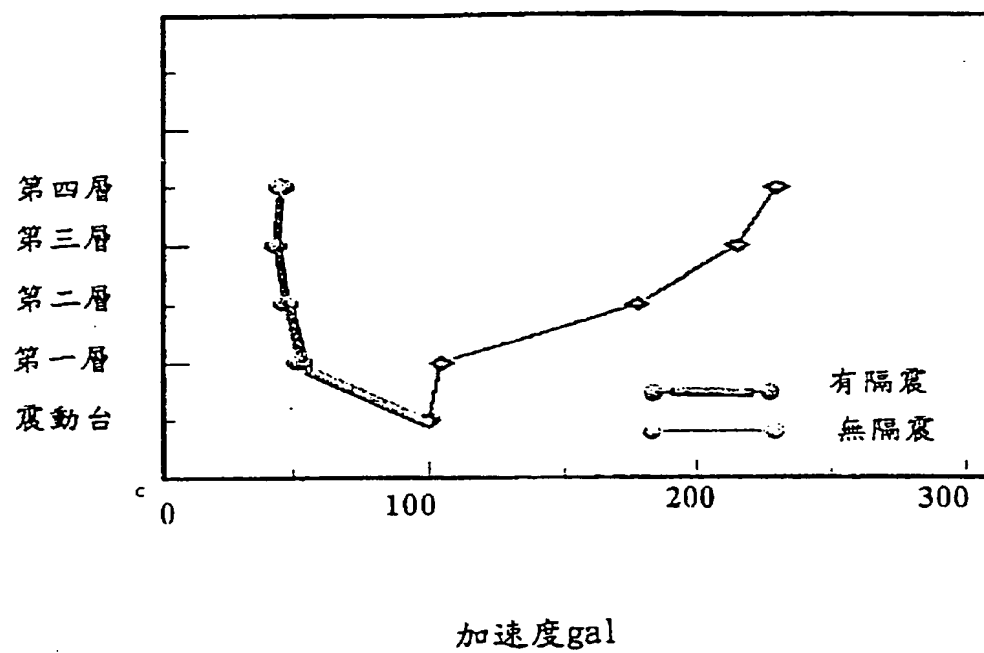


图 9

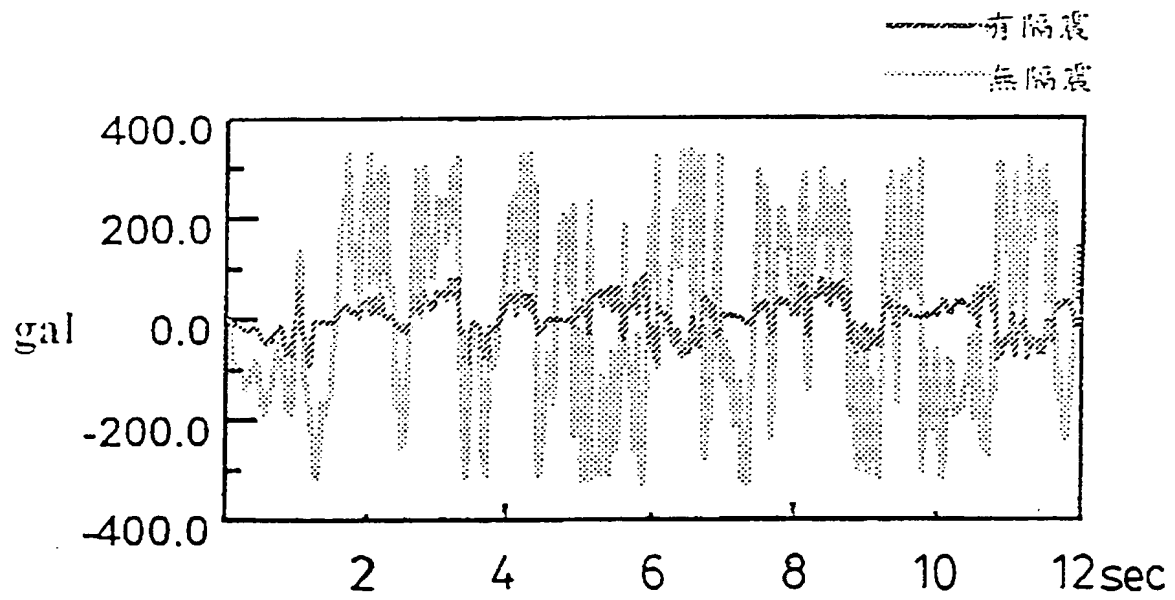


图10

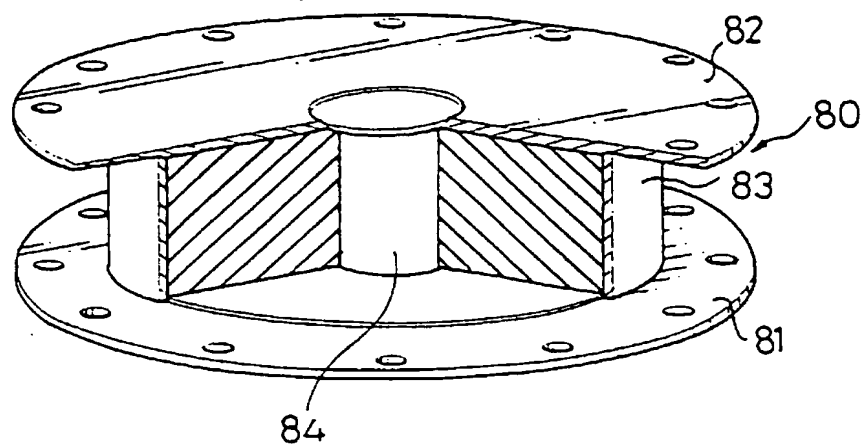


图 11

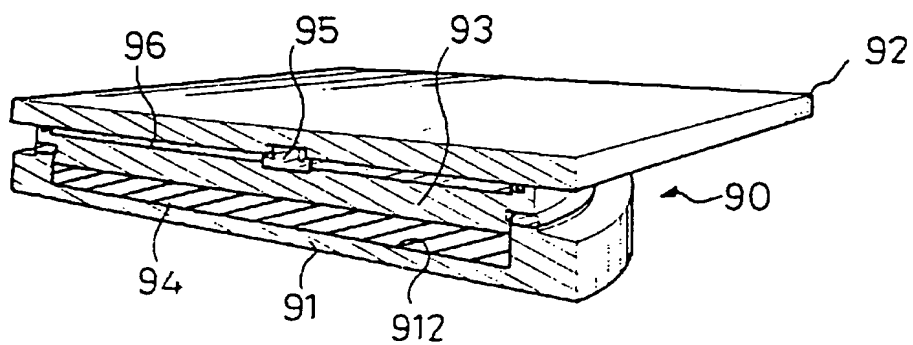


图 12

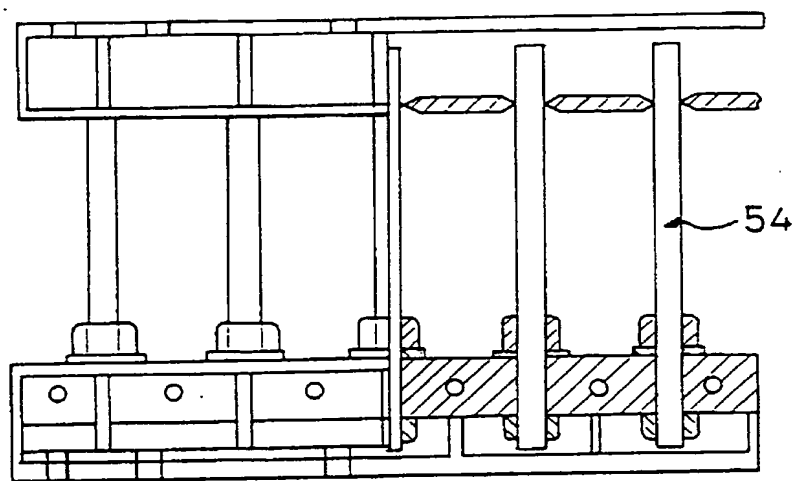


图 13

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.